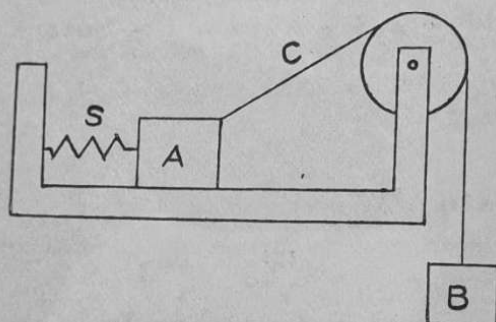


PROVA DE FÍSICA

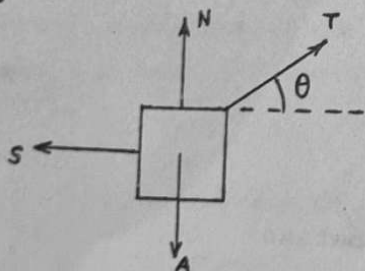
1ª QUESTÃO - ITEM I

Valor 1,0

ENUNCIADO: O corpo A, pesando 2 kgf, está em repouso sôbre uma superfície perfeitamente polida, sustentado pela mola S, de constante elástica 20kgf/m e pela corda C, de massa desprezível, que passa por uma roldana ideal. Até chegar ao repouso, a mola foi distendida de 10 cm. A reação da superfície sôbre o corpo A é nula. Calcule o pêsso do corpo B em kgf.



SOLUÇÃO:



$$\begin{cases} T \cos \theta - S = 0 \\ T \sin \theta - A + N = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} T \cos \theta = S & \dots\dots\dots (1) \\ T \sin \theta = A & \dots\dots\dots (2) \end{cases}$$

$$S = kx = 20 \times 0,1 = 2 \text{ kgf}$$

Dividindo (2) por (1) :

$$\text{tg } \theta = \frac{A}{S} = 1 \quad \therefore \quad \theta = 45^\circ$$

$$\text{De (1) : } T = \frac{A}{\sin \theta} = \frac{2}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = 2\sqrt{2} \text{ kgf}$$

$$B = T = 2\sqrt{2} \text{ kgf}$$

RESPOSTA:

$$B = 2\sqrt{2} \text{ kgf}$$

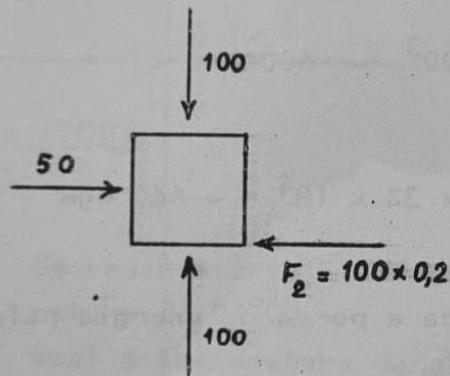
1ª QUESTÃO - ITEM 2

Valor 0,5

ENUNCIADO: Um bloco, pesando 100 kgf, inicialmente em repouso sobre uma superfície plana e horizontal, recebe a ação de uma força horizontal e constante de 50 kgf. O coeficiente de atrito cinético entre o bloco e a superfície é constante e igual a 0,2. Em quantos segundos a velocidade do bloco crescerá de 1,3 m/s para 3,3 m/s ?

- Use $g = 10 \text{ m/s}^2$.

SOLUÇÃO:



Impulsão = variação da quantidade de movimento

$$(50 - 100 \times 0,2) t = \frac{100}{10} (3,3 - 1,3)$$

$$30t = 20$$

$$t = \frac{20}{30} = \frac{2}{3}$$

RESPOSTA:

$$t = 2/3 \text{ s}$$

1ª QUESTÃO - ITEM 3

Valor 0,5

ENUNCIADO: Um projétil pesando 40 gf e com velocidade de 600 m/s penetra em um bloco fixo de madeira e atravessa-o, saindo com velocidade de 200 m/s. Qual o trabalho em kgm utilizado na perfuração ?

SOLUÇÃO:

O trabalho de perfuração é igual à variação de energia cinética :

$$\begin{aligned}
 T &= \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \\
 &= \frac{1}{2} \cdot \frac{0,04}{10} (200^2 - 600^2) \\
 &= - \frac{1}{2} \times \frac{0,04}{10} \times 32 \times 10^4 = - 640 \text{ kgm}
 \end{aligned}$$

O sinal negativo indica a perda de energia pelo projétil.

RESPOSTA:

$$T = - 640 \text{ kgm}$$

2ª QUESTÃO - ITEM 1

Valor 0,5

ENUNCIADO: Há dez batimentos por segundo entre o 2º harmônico de um tubo aberto de órgão, de 8,5 m de comprimento e o 3º harmônico de outro tubo, fechado; entre os dois, o som mais grave é o primeiro. Qual o comprimento do tubo fechado ?

- Velocidade do som no ar : 340 m/s

SOLUÇÃO:

$$\frac{3 \times 340}{4 L_f} = \frac{2 \times 340}{2 \times 8,5} + 10$$

$$\frac{255}{L_f} = 40 + 10$$

$$L_f = \frac{255}{50} = 5,1 \text{ m}$$

RESPOSTA:

$$L_f = 5,1 \text{ m}$$

2ª QUESTÃO - ITEM 2

Valor 0,5

ENUNCIADO: Um reservatório indeformável contém gás perfeito à temperatura de 27°C .

Qual a temperatura do gás, após ter sido consumido 25% do mesmo, ocasião em que a pressão absoluta no interior do reservatório é a metade da inicial ?

SOLUÇÃO:

$$w_1 = \frac{p_1 V}{RT_1}$$

$$w_2 = \frac{p_2 V}{RT_2}$$

$$\frac{w_1 - w_2}{w_1} = \frac{\frac{p_1 V}{RT_1} - \frac{p_2 V}{RT_2}}{\frac{p_1 V}{RT_1}} = \left(\frac{p_1}{T_1} - \frac{p_2}{T_1} \right) \left(\frac{T_1}{p_1} \right) = 1 - \frac{p_2}{p_1} \frac{T_1}{T_2}$$

$$\frac{w_1 - w_2}{w_1} = \frac{100 - 75}{100}$$

$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{1}{2}$$

$$e \quad T_1 = 27 + 273 = 300^\circ\text{K}$$

$$0,25 = 1 - \frac{1}{2} \times \frac{T_1}{T_2} = 1 - \frac{1}{2} \times \frac{300}{T_2}$$

$$T_2 = 200^\circ\text{K}$$

$$t_2 = 73^\circ\text{C}$$

RESPOSTA:

$$200^\circ\text{K} \quad \text{ou} \quad 73^\circ\text{C}$$

2ª QUESTÃO - ITEM 3

Valor 1,0

ENUNCIADO: Um balão perfeitamente elástico contendo gás ideal pesa 1 kgf e ocupa um volume de 2 litros nas condições ambientais de temperatura e pressão barométrica, de 20°C e 1 kgf/cm^2 .
O balão é mergulhado lentamente, de tal modo que a temperatura do gás não varie, num poço que contém água pura (densidade = 1) à temperatura de 20°C .
Supondo que o balão permaneça esférico e que esteja totalmente mergulhado, pergunta-se em que profundidade ficará parado por si só.

SOLUÇÃO:

$$T = \text{constante} \quad \therefore \quad p_1 V_1 = p_2 V_2 \quad (1) \quad \dots$$

$$p_1 = 1 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} = 10 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$V_1 = 2 \text{ litros.}$$

$$\text{Condição : Empuxo} = \text{Pêso} \quad \therefore \quad E = V_2 = 1 \text{ Kg}$$

$$V_2 = V_2 \times \frac{1 \text{ Kg}}{\text{litro}} \quad \therefore \quad V_2 = 1 \text{ litro} \quad (2)$$

$$(2) \text{ em } (1) \quad \therefore \quad 10 \text{ m H}_2\text{O} \times 2 \text{ litros} = p_2 \times 1 \text{ litro} \quad \therefore$$

$$\therefore \quad p_2 = 20 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$\therefore \quad p_2 = 20 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$p_2 - p_1 = 20 - 10 = 10 \text{ m H}_2\text{O} = \text{profundidade}$$

RESPOSTA:

10 m

3ª QUESTÃO - ITEM 1

Valor 1,0

ENUNCIADO: Calcular a densidade, em relação a água, de um líquido que se eleva num tubo barométrico a uma altura de 20 m, num local onde a pressão atmosférica é de 0,5 kgf/cm².

SOLUÇÃO:

$$0,5 \times 10^4 = \gamma \times 20 \quad \gamma = 5.000 \text{ kgf/m}^3$$

$$\gamma = \frac{5}{20} \text{ kgf/dm}^3 \quad \therefore \quad \gamma = 0,25 \text{ kgf/litro}$$

Logo: $d = 0,25$.

RESPOSTA: $d = 0,25$

3ª QUESTÃO - ITEM 2

Valor 1,0

ENUNCIADO: Um processo, envolvendo um gás perfeito, segue a lei :

$$pv^{1,4} = \text{constante}$$

onde p e v são, respectivamente, pressão absoluta e volume específico. Os calores específicos a pressão constante são $0,238 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ e $0,17 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$.

Admitindo-se que o energia interna sofre um decréscimo de 10 kcal , que tipo de processo sofreu o gás e qual o trabalho realizado em kgm ?

SOLUÇÃO:

$$k = \frac{C_p}{C_v} \quad k = \frac{0,238}{0,17} \quad \therefore \quad k = 1,4$$

Logo, o processo é adiabático.

Aplicando a 1ª lei :

$$Q - W = \Delta U$$

$$W = - \Delta U$$

$$Q = 0$$

Logo :

$$W = - (- 10) \quad \therefore \quad W = 10 \text{ kcal} = 10 \times 427 = 4270 \text{ kgm}$$

RESPOSTA:

a) adiabática

b) $W = 4.270 \text{ kgm}$

4ª QUESTÃO - ITEM 1

Valor 1,0

ENUNCIADO: Qual a tensão existente nos bornes de um capacitor de 500 F após ter sido ligado durante 2 segundos a uma fonte de corrente constante igual a 0,1 ampères ?

SOLUÇÃO:

$$Q = I t$$

$$Q = C V$$

$$CV = I t$$

$$V = \frac{I t}{C} = \frac{0,1 \times 2}{500 \times 10^{-6}} = 400 \text{ V}$$

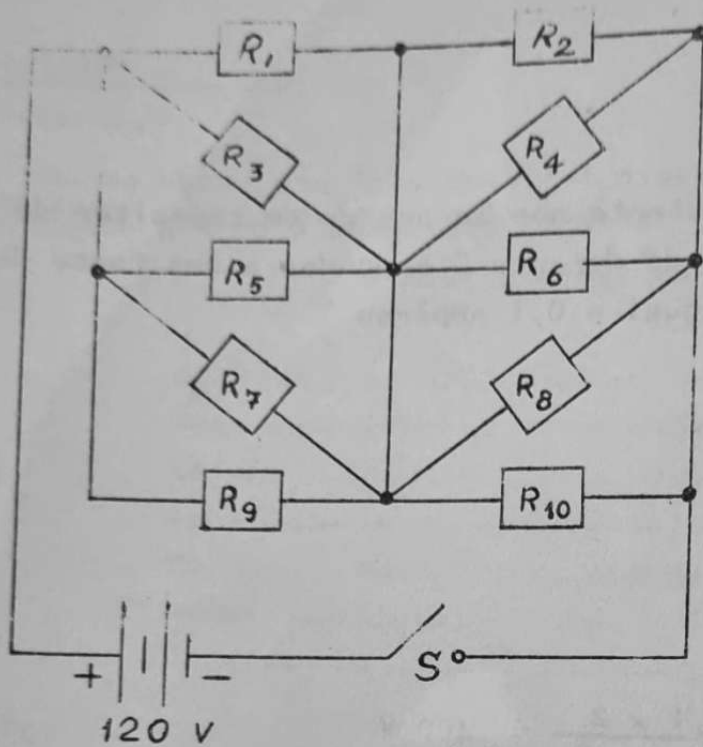
RESPOSTA:

$$V = 400 \text{ V}$$

4ª QUESTÃO - ITEM 2

Valor 1,0

ENUNCIADO: Determinar as correntes que passarão em R_3 e R_8 quando a chave S fôr fechada.



- $R_1 = 32 \Omega$
- $R_3 = 8 \Omega$
- $R_5 = 4 \Omega$
- $R_7 = 16 \Omega$
- $R_9 = 32 \Omega$
- $R_2 = 32 \Omega$
- $R_4 = 64 \Omega$
- $R_6 = 8 \Omega$
- $R_8 = 16 \Omega$
- $R_{10} = 64 \Omega$

SOLUÇÃO:

$$\frac{1}{R_{11}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_5} + \frac{1}{R_7} + \frac{1}{R_9} = \frac{1}{2}$$

$$R_{11} = 2 \Omega$$

$$\frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_6} + \frac{1}{R_8} + \frac{1}{R_{10}} = \frac{1}{4}$$

$$R_{12} = 4 \Omega$$

$$V_{11} = 120 \cdot \frac{2}{6} = 40 \text{ V}$$

$$I_3 = \frac{V_{11}}{R_3} = \frac{40}{8} = 5 \text{ A}$$

$$V_{12} = 120 \cdot \frac{4}{6} = 80 \text{ V}$$

$$I_8 = \frac{V_{12}}{R_8} = \frac{80}{16} = 5 \text{ A}$$

RESPOSTA:

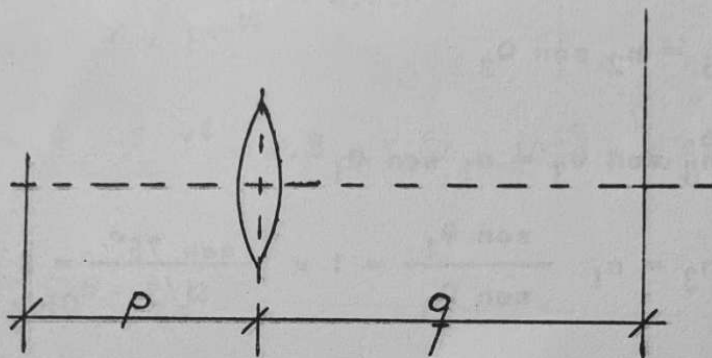
$$I_3 = I_8 = 5 \text{ A}$$

5ª QUESTÃO - ITEM 1

Valor 0,5

ENUNCIADO: A imagem de um objeto luminoso está projetada em uma tela, ampliada 5 vezes. A lente empregada é de + 4 dioptrias. Qual a distância da lente à tela ?

SOLUÇÃO:



$$1/f = 4 \text{ .}^{\circ} \quad f = 0,25 \text{ m}$$

$$q = f(M + 1) \quad \text{onde } M \text{ é a ampliação}$$

$$q = 0,25 (5 + 1) = 0,25 \times 6 = 1,5 \text{ m}$$

RESPOSTA:

$$q = 1,5 \text{ m}$$

5ª QUESTÃO - ITEM 2

Valor 0,5

ENUNCIADO: Um vaso, suspenso no ar pelas bordas, contém óleo. Um raio luminoso penetra na superfície do óleo, incidindo sob um ângulo de 75° . O seno do ângulo de incidência desse raio na face externa do fundo do vaso é de $1/3$. Calcule o índice de refração do vaso.

OBSERVAÇÕES:

- índice de refração do ar: $n=1$
- aproxime o resultado até milésimos.

SOLUÇÃO:

índice 1 :	no ar
" 2 :	no óleo
" 3 :	no vaso

$$n_1 \operatorname{sen} \theta_1 = n_2 \operatorname{sen} \theta_2$$

$$n_3 \operatorname{sen} \theta_3 = n_2 \operatorname{sen} \theta_2$$

$$\text{Daí : } n_3 \operatorname{sen} \theta_3 = n_1 \operatorname{sen} \theta_1$$

$$n_3 = n_1 \frac{\operatorname{sen} \theta_1}{\operatorname{sen} \theta_3} = 1 \times \frac{\operatorname{sen} 75^\circ}{1/3} = 3 \operatorname{sen} 75^\circ$$

$$n_3 = 2,9$$

RESPOSTA:

$$n_3 = 2,9$$

5ª QUESTÃO - ITEM 3

Valor 1,0

ENUNCIADO: Um corpo irradia energia térmica de tal modo que o produto do comprimento de onda dominante (para máxima radiação) pela temperatura é $2,9 \times 10^{-3} \text{ m } ^\circ\text{K}$. A frequência dos fons correspondentes emitidos é $5 \times 10^{14} \text{ Hz}$; a emissividade do corpo é 0,8. Qual a radiância energética emitida, em watts por metro quadrado?

Dados:

- velocidade da luz : $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$
- constante de Stefan-Boltzmann: $= 5,67 \times 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2} (\text{°K})^4$
- constante de Planck: $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$
- constante de Boltzmann: $k = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J/°K}$

SOLUÇÃO:

$$c = f \cdot \lambda \quad \therefore \quad \lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{5 \times 10^{14}} = 0,6 \times 10^{-6}$$

$$\lambda \cdot T = 2,9 \times 10^{-3}$$

$$T = \frac{2,9 \times 10^{-3}}{6 \times 10^{-7}} = 4,800^\circ\text{K}$$

$$R = \epsilon \cdot \sigma \cdot T^4 = 0,8 \times 5,67 \times 10^{-8} \times 4,8^4 \times 10^{12} = 24 \times 10^6$$

RESPOSTA:

$$R = 24 \times 10^6 \text{ w/m}^2$$
